天學闡微

天學闡微卷之八

推步一

王家弼

歷法之煩必以算法御之用算法則有往可以知周有周弧可以知畸零之弧有弧線可以知弦矢有弦矢可以知各線有已知之線可以求未知之線有此弧已知之線可以求他弧未知之線有經可以求緯有緯可以求經有黃可以求赤有赤可以求黃有赤道可以求地平有地平可以求赤道有現在之度可以求千歲以上之度有現在之度亦可以求將來之度天象萬

變而皆以算法御之此推算所以為歷家之要務也述推步

步八線求周徑密率

割圜舊術屡求句股須開數十位之方今用杜德美法以圜内六等邊別立乘除之數以求之頃刻可得

〡 一一/一　〢 三三/九　〣 五五/二五　〤 七七/四九　〥 九九/八一　〦 一一一一/一二一

〧 一三一三/一六九　〨 一五一五/二二五　〩 一七一七/二八九　〡〇 一九一九/三六一　〡〡 二一二一/四四一　〡〢 二三二三/五二九

先將一三五七九等數各自乘為屡次乘數如一自

乘仍得一為第一乘數三自乘得九為第二乘數以至二十三自乘得五百二十九為第十二乘數

〡	二 三	六	四	二四
〢	四 五	二〇	四	八〇
〣	六 七	四二	四	一六八
〤	八 九	七二	四	二八八
〥	一〇 一一	一一〇	四	四四〇
〦	一二 一三	一五六	四	六二四
〧	一四 一五	二一〇	四	八四〇
〨	一六 一七	二七二	四	一〇八八
〩	一八 一九	三四二	四	一三六八
〸〇	二〇 二一	四二〇	四	一六八〇
〸〡	二二 二三	五〇六	四	二〇二四
〸〢	二四 二五	六〇〇	四	二四〇〇

又將二三四五六七八九等數以挨次兩位相乘又以四乘之為屢次除數如二三相乘得六以四乘之得二十四為第一除數四五相乘得二十以四乘之得八十為第二除數以至二十四與二十五相乘得

六百以四乘之得二千四百為第十二除數

設徑二十億求周

法以徑二十億三因之得六十億即圓內六邊形為第一數為實以第一乘數乘之一乘其數不變第一除數二十四除之得二五〇〇〇〇〇〇〇為第二數又為實以第二乘數九乘之第二除數八十除之得二八一二五〇〇〇為第三數累次乘除至所得

二〇〇〇〇〇〇〇〇〇

六〇〇〇〇〇〇〇〇〇

二五〇〇〇〇〇〇〇

二八一二五〇〇〇

四一八五二六七

七一二〇七六

數祇一位為止乃併之得六二八三一八五二九九即所求徑

一三一〇八六
二五四一八
五一一三
一〇五七
二二三
四七
一〇
二

六二八三一八五二九九

二十億之周率也凡乘除俱至單位止今設十位之徑須乘除十二次始至單位若位數多則所用乘除之數必須按位增加也

求弧線

置全周密率為實以三百六十度除之得每度之弧線屢加之至十度

實數 六二八三一八五二九九六八八八

三六法

得數 ○○一七四五三二九二四九七二二二

還原 六二八三一八五二九八九九九九九

又置一度之弧線為實以六十分除之得一分之弧線屢加之至十分

實一七四五三二九二四九七二二二二四四四

六法

得〇〇二九〇八八八二〇八二八七〇三六六六

又置一分之張線為實以六十秒除之得一秒之張線屢加之至十秒

實二九〇八八八二〇八二八七〇三六六六六

六法

得〇〇四八四八一三六八〇四七八三九四四四

表而列之為求弦矢之用乃至簡至易之法也第按梅氏弧綫舊表尾數稍有訛誤今以算法求之如其不合而另推逐度分秒之弧綫列表如左由是求弦矢求八綫取而用之裕如也

	上	中	下
[illegible]	二四六八一三五七九二	七四一八五二九六三〇	四九四九三八三八三七〇
[illegible]	二四六八一三五七九二	八七六四三二〇九八七	〇〇一一二二三三四四〇
[illegible]	二四六八一三五七九二	二五八一四七〇二五八	八六四二〇八六四二〇〇
[illegible]	七四一八六三〇七四二	八六四三一九八六四二	六三〇七四〇七四九八〇
[illegible]	九九九八八八八七七七	〇一二三四四五六七八	三七一四八二五九二六五
[illegible]	四九四九四九四九四九	二四六八〇二四六八〇	一二四五六八九〇二三七
[illegible]	二四七九二四七九二四	八六四二一九七五三二	八六四二〇八六五三一四
[illegible]	九八七六六五四三三二	八七六五四二一〇九八	四九四九四八三八三八二
[illegible]	二五八一四七〇三六九	八七六五四三二一九八	八六五三二〇九七六四三
[illegible]	三六九三六九三六九二	〇一二三四五六七七八	四九四九四九三八三八六
[illegible]	五〇五一六一七二七三	九八七六五四三二一〇	一一二二三三四四九
[illegible]	四九三八二七一六〇五	二五八一四七〇三六九	七

又七四二九七四二九七四　二二二二二　〇
川一三五六八〇二三五七　七
川　一一一一　五
一　一
度一二三四五六七八九十分一二三四五六七八九十秒一二三四五六七八九十九十度

求弦矢

求八線法舊用六宗三要以六種還之弦求本弧之餘弦并求倍弧之正餘弦及半本弧之正餘弦又增獨半弧半半弧又半半弧錯綜得七十二又二簡法一以不等兩弧之弦求加減弧之正餘弦如六十度以內正弦每越五分而得一弦可得七百二十一以兩弧距六十度前後之度等得其兩正弦之較即得

距弧之正弦如求六十度以外之正弦亦越五分而得一弦可得三百六十又用前法以求十二度弦作四次折半得四十五分弦又三而三之得五分弦又折半而三之得五十秒弦然後以弦比弦而得六十秒之弦由此可推五千四百之八綫今用杜氏法任設畸零之弧分不必符乎六宗依乎三要而弦矢可得且與家率無殊焉斯誠術之奇而捷者也

設弧二十一度十九分五十一秒求正弦

法於弧弦表內取二十一度十九分五十一秒之弧綫而併之得三七二二九三二五為設弧之共分半

徑八位弧線亦只用八位自乘得一三八六〇二二

二度　三四九〇六五八五
一度　一七四五三二九
一　二九〇八八八
九分　二六一七九九
五　二四二四〇
一秒　四八四
丨共三七二二九三二五
乘除　一三八六〇二二六　六
川　八六〇〇一二
乘除　一三八六〇二二六　二〇
川　五九五九

六為屡乘数又以二三四五
六七之六数相挨兩兩相乘
為除数二三相乘得六為第
一除数四五相乘得二十為
第二除数六七相乘得四十
二為第三除数即用設弧共
分為第一得数復為實以屡
乘数乘之第一除数六除之
得八六〇〇一一為第二得

乘除	一三八六○二二八 四二
〤	一九
〡	三七二二九三二五
〣	五九五九
併	三七二三五二八四
〢	八六○○一一
〤	一九
併	八六○○三○
先	三七二三五二八四
後	八六○○三○
減餘	三六三七五二五四

數又為實以屡乘數乘之第二除數二十除之得五九五九為第三得數又為實以屡乘數乘之第三除數四十二除之得一九為第四得數乃以第一得數與第三得數相併又以第二得數與第四得數相併末以後併數減先併數餘三六三七五二五四截去末一位即所求之正弦也

設弧十六度二十七分四十三秒求正弦

法取設弧度分秒之弧線而併之得二八七三一五一三二為設弧之共分半徑九位弧線亦用九位自乘得八二五四九九八五〇為屢乘數又用二三相

一　一七四五三二九二五一九
六度　一〇四七一九七五五一一
二　五八一七七六四一七
七分　二〇三六二一七四六
四　一九三九二五四七
三秒　一四五四四四一
丨共　二八七三一五一三一八一
乘　八二五四九九八五〇
除　六
川　三九五二九七六

乘之六為第一除數四五相乘之二十為第二除數六七相乘之四十二為第三除數即用設弧共分為第一得數復為實以屢乘數乘之第一除數六除之得三九五二九

乘	除	〣	乘	除	〤	〡	〣	併	〢	〤	併	先	後
八二五四九九八五〇	二〇	一六三一五	八二五四九九八五〇	四二	三二	二八七三一五一三二	一六三一五	二八七三三一四四七	三九五二九七六	三二	三九五三〇〇八	二八七三三一四四七	三九五三〇〇八

七六為第二得數又為實以屢乘數乘之第二除數二十除之得一六三一五為第三得數又為實以屢乘數乘之第三除數四十二除之得三二為第四得數乃以第一得數與第三得數相併又以第二得數與第四得數相併復以後併數減先併數餘二八三三七八四三九截去末一

試餘 二八三三七八四三九

位即所求之正弦

設孤十六度二十七分四十三秒求正矢

法以設孤共分自乘之八二五四九九八五〇為屡乘數又以三四相乘之十二為第一除數五六相乘之三十為第二除數七八相乘之五十六為第三除數乃以屡乘數折半為第一得數為實以屡乘數乘之第一除數十二除之得二八三九三八六為第二得數又為實以屡乘數乘之第二除數

屡乘數 八二五四九九八五〇
折半 四一二七四九九二五

乘 八二五四九九八五〇
除 一二

二八三九三八六

乘 八二五四九九八五〇
除 三〇

川	七八一三
乘	八二五四九九八五〇
除	五六
乂	一一
丨	四一二七四九九二五
川	七八一三
併	四一二七五七七三八
刂	二八三九三八六
乂	一一
併	二八三九三九七
先	四一二七五七七三八
後	二八三九三九七
減餘	四〇九九一八三四一

三十除之得七八一三為第三得數又為實以屢乘數乘之第三除數五十六除之得一一為第四得數於是以第一得數與第三得數相併又以第二得數與第四得數相併復以後併數減先併數餘四〇九九一八三四一截去末二位即所求之正矢也

弦矢互求

弦矢互求止用加減半徑以正弦數減半徑數便得餘矢數以餘弦數減半徑數便得正矢數以正矢數減半徑數亦得餘弦數以餘矢數減半徑數亦得正弦數如前所求設弧二十一度十九分五十一秒之正弦三六三七五二五以減半徑得九六三六二四七五即設弧之餘矢亦即餘弧六十八度四十分九秒之正矢如設弧過四十五度以上者先求得餘弧之正弦以減半徑即得設弧之正矢也如前所求設弧十六度二十七分四十三秒之正矢四〇九九一

八三以減半徑得九五九〇〇八一七即設弧之餘弦亦即餘弧七十三度三十二分十七秒之正弦如設弧過四十五度以上者先求得餘弧之正矢以減半徑即得設弧之正弦也

用弦求割

用正弦餘弦兩線求割線用三率連比例以半徑為中率以正弦為首率除之得餘割以餘弦為首率除之得正割更之亦可以割求弦以半徑為中率以餘割為首率除之得正弦以正割為首率除之得餘弦

設弧二十三度二十九分求得正弦三九八四八二

三餘弦九一七一七六〇如求割線即以半徑一千

首率正弦	三九八四八二三
中率半徑	一〇〇〇〇〇〇
末率餘割	二五〇九五二一八

萬為實以正弦三九八四八二三為法除之得數二五〇九五二一八即設弧之餘割

首率餘弦	九一七一七六〇
中率半徑	一〇〇〇〇〇〇
末率正割	一〇九〇三〇三二

亦即餘弧六十六度三十一分之正割以餘弦九一七一七六〇為法除之得數一〇

首率餘割	二五〇九五二一八
中率半徑	一〇〇〇〇〇〇
末率正弦	三九八四八二三

九〇三〇三二即設弧之正割亦即餘弧六十六度三十

首率正割	一〇九〇三〇三二
中率半徑	一〇〇〇〇〇〇
末率餘弦	九一七一七六〇

一分之餘割也如先有正割餘割求弦亦以半徑一

千萬為實以餘割二五〇九五二一八除之亦得正弦三九八四八二三以正割一〇九〇三〇三二除之亦得餘弦九一七一七六〇蓋正弦與半徑之比例若半徑與餘割之比例餘弦與半徑之比例若半徑與正割之比例試以正弦餘割相乘即與半徑自乘之積等餘弦正割相乘亦與半徑自乘之積等所以能互為比例也

用弦求切

用正弦餘弦兩線求切線用四率斷比例以餘弦為二率半徑為三率以正弦為一率除之得餘切以正

弦為二率半徑為三率以餘弦為一率除之得正切更之亦可以切求弦以餘弦半徑相乘以餘切除之得正弦以正弦半徑相乘以正切除之得餘弦又更之以正弦餘切相乘以半徑除之亦得餘弦以餘弦正切相乘以半徑除之亦得正弦設弧二十三度二十九分求得正弦三九八四八二三餘弦九一七一七六〇如求切線即以餘弦九一七一七六〇與半徑一千萬相乘得數九一七一七六〇〇〇〇〇〇〇〇為實以正弦三九八四八二三除之得數二二

一率正弦 三九八四八二三
二率餘弦 九一七一七六〇
三率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
四率餘切 二二八三四七五八

一率餘弦　九一七一七六〇
二率正弦　三九八四八二三
三率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
四率正切　四三四四六六六

一率餘切　二二八三四七五八
二率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
三率餘弦　九一七一七六〇
四率正弦　三九八四八二三

一率正切　四三四四六六六
二率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
三率正弦　三九八四八二三
四率餘弦　九一七一七六〇

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率正弦　三九八四八二三
三率餘切　二二八三四七五八
四率餘弦　九一七一七六〇

八三四七五八即設弧之餘切亦即餘弧六十六度三十一分之正切以正弦三九八四八二三與半徑一千萬相乘得數三九八四八二三〇〇〇〇〇〇〇〇為實以餘弦九一七一七六〇除之得數四三四四六六六即設弧之正切亦即餘弧六十六度三十

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率餘弦　九一七一七六〇
三率正切　四三四四六六六
四率正弦　三九八四八二三

首　三九八四八二三
中　九一七一七六〇
末　〇〇〇〇〇〇〇二二八三四七五八
進七位　二二八三四七二八

首　九一七一七六〇
中　三九八四八二三
末　〇〇〇〇〇〇〇四三四四六六六
進七位　〇四三四四六六六

實　三九八四八二三
法　二二八三四七五八

一分之餘切也如轉求正弦餘弦則二三率相乘所得九一七一七六〇〇〇〇〇〇〇〇〇之數不動以餘切二二八三四七五八除之亦得正弦三九八四八二三二三率相乘所得三九八四八二三〇〇〇〇〇〇〇之數亦不動以正切四三四四六六六除

得九一七一七六○○○○○○○○退七位九一七一七六○之亦得餘弦九一七一七六○又以正弦餘切相乘（法九一七一七六○　實四三四四六六六　得三九八四八二三○○○○○○○退七位三九八四八二三）以半徑一千萬除之亦得九一七一七六○為餘弦

餘弦正切相乘以半徑一千萬除之亦得三九八四八二三為正弦又凡四率中有半徑者只用進退七位可省一率以正弦除餘弦得數○○○○○○○二二八三四七五八進七位即是餘切以餘弦除正弦得數○○○○○○○○四三四四六六六進七位即是正切以餘切除餘弦得數亦進七位而得正

弦三九八四八二三以正切除正弦得數亦進七位而得餘弦九一七一七六○又以正弦餘切求餘弦以餘弦正切求正弦將已知之二線任以一為法一為實相乘得數各退七位亦即得之退七位者即以一率除之之法與用四率者無異也

八線互求

八線互求分為三種一種用三率連比例以半徑為中率其目有三一曰正弦與半徑若半徑與餘割二曰餘弦與半徑若半徑與正割三曰正切與半徑若半徑與餘切一種用四率斷比例四率之內有一率

為半徑其目有六一曰正弦與餘弦若半徑與餘切二曰餘弦與正弦若半徑與正切三曰正割與正切若半徑與正弦四曰餘割與餘切若半徑與餘弦五曰正割與餘割若半徑與餘切六曰餘割與正割若半徑與正切一種用四率衡比例不用半徑其目有三一曰正弦與正切若餘切與餘割二曰餘弦與餘切若正切與正割三曰正弦與餘弦若正割與餘割互求之法凡十有二除前所推數法外今又各舉其例以明之

設弧三十三度有正切求餘切

法以半徑為中率以正切六四九四〇七六為首率除之得餘切一五三九八六五〇如轉以餘切一五三九八六五〇除半徑亦得正切六四九四〇七六

求餘切
首率正切 六四九四〇七六
中率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
末率餘切 一五三九八六五〇

轉求正切
首率餘切 一五三九八六五〇
中率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
末率正切 六四九四〇七六

設弧三十四度有割切求弦

法以正切六切四五〇八五與半徑一千萬相乘以正割一二〇六二一八〇除之得數五五九一九二九即是正弦又以餘切一四八二五六一〇與半徑一千萬相乘以餘割一七八八二九一六除之得數

八二九○三七六即是餘弦

一率正割	一二○六二一八○
二率正切	六七四五○八五
三率半徑	一○○○○○○○
四率正弦	五五九一九二九

首率正割一二○六二一八○ 先除
中率正切六七四五○八五
末率得數○○○○○○○五五九一九二九
進七位正弦五五九一九二九 後乘

一率餘割	一七八八二九一六
二率餘切	一四八二五六一○
三率半徑	一○○○○○○○
四率餘弦	八二九○三七六

首率餘割一七八八二九一六 先除
中率餘切一四八二五六一○
末率得數○○○○○○○八二九○三七六
進七位餘弦八二九○三七六 後乘

有弦切求割

法以正切與半徑相乘得六七四五○八五○○○○○○○以正弦五五九一九二九除之得正割一二○六二一八○以餘切與半徑相乘得一四八二

五六一○○○○○○○○以餘弦八二九○三七六除之得餘割一七八八二九一六先除後乘亦同

一率正弦　五五九一九二九
二率正切　六七四五○八五
三率半徑　一○○○○○○○
四率正割　一二○六二一八○

一率餘弦　八二九○三七六
二率餘切　一四八二五六一○
三率半徑　一○○○○○○○
四率餘割　一七八八二九一六

有弦割求切

法以正弦正割相乘得六七四五○八五○○○○○○○○退七位為正切以餘弦餘割相乘得一四八二五六一○○○○○○○○退七位為餘切退七位即以半徑除之與進七位即以半徑乘之者同一法也

一率半徑一〇〇〇〇〇〇〇
二率正弦五五九一九二九
三率正割一二〇六二一八〇
四率正切六七四五〇八五

設弧三十四度割切相求

設弧三十四度有割線求切線以正割除餘割得〇〇〇〇〇〇〇一七八八二九一六進七位為餘切以餘割除正割得〇〇〇〇〇〇〇〇六七四五〇八五進七位為正切又如有餘切餘割求正割以餘切除餘割得〇〇〇〇〇〇〇一二〇六二一八〇進七位為正割有正切餘割求正割以正切餘割相乘得一二〇六二一八〇〇〇〇〇〇〇〇退七位

一率半徑一〇〇〇〇〇〇〇
二率餘弦八二九〇三七六
三率餘割一七八八二九一六
四率餘切一四八二五六一〇

為正割又如有正切正割求餘割以正切除正割得○○○○○○○一七八八二九一六進七位為餘割有餘切正割求餘割以餘切正割相乘得一七八八二九一六○○○○○○○退七位為餘割進七位者先除後乘退七位者即半徑除法也

一率	正割	一二○六二一八○
二率	餘割	一七八八二九一六
三率	半徑	一○○○○○○○
四率	餘切	一四八二五六一○
一	餘切	一四八二五六一○
二	半徑	一○○○○○○○
三	餘割	一七八八二九一六
四	正割	一二○六二一八○
一	正切	六七四五○八五
二	正割	一二○六二一八○

一率	餘割	一七八八二九一六
二率	正割	一二○六二一八○
三率	半徑	一○○○○○○○
四率	正切	六七四五○八五
一	半徑	一○○○○○○○
二	正切	六七四五○八五
三	餘割	一七八八二九一六
四	正割	一二○六二一八○
一	半徑	一○○○○○○○
二	正割	一二○六二一八○

三 半徑一〇〇〇〇〇〇〇
四 餘割一七八八二九一六

設弧三十三度三十分正弦正切餘切餘割四

三 餘切一四八二五六一〇
四 餘割一七八八二九一六

線互求

設弧三十三度三十分正弦五五一九三七〇正切六六一八八五六餘切一五一〇八三五二求餘割以正切餘切相乘以正弦除之得一八一一八〇一〇為餘割或先有餘割正切餘切求正弦亦以正切餘切相乘以餘割除之得五五一九三七〇為正弦又或有正切餘割正弦求餘切有餘切餘割正弦求正切則以正弦餘割相乘以正切除之得餘切一五

一〇八三五二以餘切除之得正切六六一八八五六

一正弦五五一九三七〇
二正切六六一八八五六
三餘切一一五一〇八三五二
四餘割一一八一一八〇一〇

一正切六六一八八五六
二餘割一一八一一八〇一〇
三正弦五五一九三七〇
四餘切一一五一〇八三五二

一餘割一一八一一八〇一〇
二餘切一一五一〇八三五二
三正切六六一八八五六
四正弦五五一九三七〇

一餘切一一五一〇八三五二
二正弦五五一九三七〇
三餘割一一八一一八〇一〇
四正切六六一八八五六

三十三度三十分餘弦正割餘切正切互求

三十三度三十分正切六六一八八五六餘切一五一〇八三五二兩線相乘以餘弦八三三八八五八除之得一一九九二〇四九為正割以正割一一九

九二〇四九除之得八三三八八五八為餘弦又以正割餘弦兩線相乘以餘切除之得正切以正切除之亦得餘切也

一餘弦 二餘切 三正切 四正割

一正割 二正切 三餘切 四餘弦

一餘切 二正割 三餘弦 四正切

一正切 二餘弦 三正割 四餘切

三十三度三十分弦割互求

三十三度三十分餘弦八三三八八五八正割一一九九二〇四九相乘得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

〇〇〇〇正弦五五一九三七〇餘割一八一一八〇一〇相乘亦得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

○○以一○○○○○○○○○○○○○○為實

以正弦除之得餘割以餘割除之得正弦以餘弦除之得正割以正割除之得餘弦蓋兩線相乘為矩則其邊為互相視之邊故相與為比例皆等

一率正割
二率正弦
三率餘割
四率餘弦

一率餘弦
二率餘割
三率正弦
四率正割

一率正弦
二率餘弦
三率正割
四率餘割

一率餘割
二率正割
三率餘弦
四率正弦

兩弧八線互求

八線之中正弦與餘割相乘餘弦與正割相乘正切與餘切相乘皆與半徑自乘之數同故本弧可以互求兩弧亦可以互求也互求之法皆用四率斷比例

不用半徑而其目有九一曰此弧正弦與他弧正弦若他弧餘割與此弧餘割二曰此弧正弦與他弧餘弦若他弧正割與此弧餘割三曰此弧正弧與他弧正切若他弧餘切與此弧餘割四曰此弧餘弦與他弧餘弦若他弧正割與此弧正割五曰此弧餘弦與他弧正弦若他弧餘割與此弧正割六曰此弧餘弦與他弦餘切若他弧正切與此弧正割七曰此弧正切與他弧正切若他弧餘切與此弧餘切八曰此弧正切與他弧正弦若他弧餘割與此弧餘切九曰此弧正切與他弧餘弦若他弧正割與此弧餘切

設三十度五十度兩弧正弦餘割互求

假如有角三十度邉五十度此兩弧也角之正弦五〇〇〇〇〇〇與其餘割二〇〇〇〇〇〇〇相乘得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇邉之正弦七六六〇四四四與其餘割一三〇五四〇七三相乘亦得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇以乘得之一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇為實以此弧正弦五〇〇〇〇〇〇除之得二〇〇〇〇〇〇〇為餘割以餘割除之亦得正弦以他弧正弦七六六〇四四四除之得一三〇五四〇七三為餘割

以餘割除之亦得正弦

一此正弦 二他正弦 三他餘割 四此餘割

一此餘割 二他餘割 三他正弦 四此正弦

一他正弦 二此餘割 三此正弦 四他餘割

一他餘割 二此正弦 三此餘割 四他正弦

又正弦餘割餘弦正割相求

正弦餘割相乘得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇餘弦正割相乘亦得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇故以一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇為實則正弦與餘割他餘弦與他正割皆可互求

一三十度正弦 五〇〇〇〇〇

二五十度餘弦 六四二七八七六

一此餘弦 二他正割

一他餘弦 二此餘割

一他正割 二此正弦

三五十度正割一五五五七二三八
四三十度餘割二〇〇〇〇〇〇

三他餘弦
四此正弦

三此正弦
四他正割

三此餘割
四他餘弦

又正弦餘割正切餘切互求

本弧之正弦餘割相乘他弧之正切相乘得數並同以乘得之數為實任以一線除之可以互求

一此正弦五〇〇〇〇〇〇
二他正切一一九八八一八四
三他餘切八三四一五四七
四此餘割二〇〇〇〇〇〇

一此餘割
二他餘切
三他正切
四此正弦

一他正切
二此餘割
三此正弦
四他餘切

一他餘切
二此正弦
三此餘割
四他正切

設三十度五十度兩弧以三十度之餘弦正割與五十度互求

三十度之餘弦八六六〇二五四正割一一五四七〇〇五五十度之餘弦六四二七八七六正割一五

五五七二三八正弦七六六〇四四四餘割一三〇五四〇七三餘切八三九〇九九六正切一一九一七五三六以本弧之兩線相乘則他弧之兩線可以互求以他弧之兩線相乘則本弧之兩線亦可以互求也

一此餘弦〇八六六〇二五四
二他餘弦六四二七八七六

三他正割一五五五七二三八
四此正割一一五四七〇〇五

一此餘弦八六六〇二五四
二他正弦七六六〇四四四

三他餘割一三〇五四〇七三
四此正割一一五四七〇〇五

一此餘弦八六六〇二五四
二他餘切八三九〇九九六

一此正割
二他正割

三他餘弦
四此餘弦

一此正割
二他餘割

三他正弦
四此餘弦

一此正割
二他正切

一他餘弦
二此正割

三此餘弦
四他餘割

一他正弦
二此正割

三此餘弦
四他正割

一他餘切
二此正割

一他正割
二此餘弦

三此正割
四他餘弦

一他餘割
二此餘弦

三此正割
四他正弦

一他正切
二此餘弦

三他正切一一九一七五三六
四此正割一一五四七〇〇五

三他餘切
四此餘弦

三此餘弦
四他正切

三此正割
四他餘切

設以三十度之正切餘切與五十度互求

三十度之正切五七七三五〇三餘切一七三二〇五〇八與五十度之正切餘切正弦餘割餘弦正割皆可互求任以一弧之兩線相乘以一弧之一線除之即得一弧之另一線也

一此正切五七七三五〇三
二他正切一一九一七五三六
三他餘切八三九〇九九六
四此餘切一七三二〇五〇八

一此餘切
二他餘切
三他正切
四此正切

一他正切
二此餘切
三此正切
四他餘切

一他餘切
二此正切
三此餘切
四他正切

一此正切五七七三五〇三
二他正弦七六六〇四四四
三他餘割一三〇五四〇七三
四此餘切一七三二〇五〇八

一此餘切
二他餘割
三他正弦
四此正切

一他正弦
二此餘切
三此正切
四他餘割

一他餘割
二此正切
三此餘切
四他正弦

一此正切 五七七三五〇三
二他餘弦 六四二七八七六
三他正割 一五五五七二三八
四此餘切 一七三二〇五〇八

一此餘切
二他正割
三他餘弦
四此正切

一他餘弦
二此餘切
三此正切
四他正割

一他正割
二此正切
三此餘切
四他餘弦

八線無非比例

八線中之妙蘊試用比例推之則舉一可以反三正弦與餘割餘弦與正割正切與餘切相乘得數皆同前已詳之又以正切除正弦以半徑除餘弦以正割除半徑以餘割除餘切得數並同又以正弦除正切以餘弦除半徑以半徑除正割以餘切除餘割得數並同又以餘弦除正弦以半徑除正切以正割除餘弦以餘切除半徑以餘割除正割得數並同又以正

弦除餘弦以正切除半徑以餘弦除正割以半徑除餘切以正割除餘割得數並同又以半徑除正弦以正割除正切以餘切除餘弦以餘割除半徑得數並同又以正弦除半徑以正切除正割以餘弦除餘切以半徑除餘割得數並同故八線無非比例也試以三十度之各線分列為序以半徑居中左右對位相

正弦	正切	餘弦	半徑	正割	餘切	餘割
五○○○○○○	五七七三五○三	八六六○二五四	一○○○○○○○	一一五四七○○五	一七三二○五○八	二○○○○○○○

乘皆合一○○○○○○○○○○○○○○是為比例者三又挨次而除之皆合○○○○○○○○八六六○二五四轉

求之則皆〇〇〇〇〇〇〇一一五四七〇〇五是為比例者八又閒一位而除之皆合〇〇〇〇〇〇〇〇五七七三五〇三轉求之則皆〇〇〇〇〇〇〇一七三二〇五〇八是為比例者十又閒兩位而除之皆合〇〇〇〇〇〇〇〇五〇〇〇〇〇〇轉求之則皆〇〇〇〇〇〇〇二〇〇〇〇〇〇〇是為比例者八比八線互求之法所以反覆推之至于無窮也

用開方求八線簡法

求正餘弦簡法即以半通為十萬分實得一〇〇〇

○○○○○○○分一度正實○○○三○四四八
八三○○○○餘實九九九六九五五一一七○○
○○開方得正弦○一七四四九五九三餘弦九九
九八四七七四四十五度正實○六六九八七二九
八○○○○○餘實九三三○一二七○二○○○
○○開方得正弦二五八八一九○四五餘弦九六
五九二五八二六三十度正實二五○○○○○○
○○○○○○餘實七五○○○○○○○○○○
○○開方得正弦五○○○○○○○○餘弦八六
六○二五四○四四十五度正實五○○○○○○

○○○○○○○餘實同開方得正弦七○七一○六七八一餘弦同求得已上四度正餘弦實即可拼析求取四十五度正餘弦即得九十度表

拼析法

如一合十五得十六析半得八度一次求法以二正弦相併為股以小度餘弦與度餘弦相減餘為句各自乘相併四歸之為所求度之正弦實以正弦實與通弦相減餘為所求度之餘弦實各開之得數再求法如得八度正餘弦實各開得弦數再求四度正弦却以八度餘弦與通弦十萬相減餘半之得四度正

弦實求餘弦同上法

八線互求用開方

假如三十度之正弦五〇〇〇〇〇〇求餘弦以正弦自乘又以半徑自乘兩實相減餘七五〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇為餘弦實開方得八六六〇二五一為餘弦又如二十三度二十九分之正割一〇九〇三〇三二求正切以正割自乘又以半徑自乘兩實相減餘一八八七六一〇六七九三〇二四為正切實開方得四三四四六六六為正切又如四十五度之餘割一四一四二一三六求餘切餘割半徑

各自乘相減餘一〇〇〇〇〇〇〇〇六四二四九六為餘切實開方得一〇〇〇〇〇〇〇為餘切以上求各線法俱用兩實相減之餘為實開方得各線數又如三十度之餘弦八六六〇二五四求正弦亦用兩實相減之餘為實開方得正弦並同前法惟正切求正割餘切求餘割則不然假如二十三度二十九分之正切四三四四六六六求正割則以正切實與半徑實相加為正割實開方得正割又如四十五度之餘切一〇〇〇〇〇〇〇求餘割亦以餘切實與半徑實相加為餘割實開方得餘割二者俱用兩

實相加之數開方得各線數所以異者正弦與半徑求餘弦是以句弦求股正弦為句半徑為弦餘弦為股也正割與半徑求正切是以股弦求句正割為弦半徑為股正切為句也餘割與半徑求餘切是以弦句求股餘弦與半徑求正弦是以股弦求句實則句股皆為直線可以互名不必細分也惟弦為斜線另立一法切求割為以句股求弦則必以句股積數相加開方而得弦也

天學闡微卷之九

王家弼學

推步二

步黄赤地平經緯

黄赤經緯相求起算春分

用八線法從二分起算有距分黄道度及大距度求赤道度法為半徑與大距之餘弦若黄道之正切與赤道之正切有距分赤道度及大距度求黄道度法為半徑與大距之割線若赤道之正切與黄道之正切有黄赤二經度求大距度法為半徑與黄道之正切若赤道之餘切與大距之割線又為半徑與赤道

之正切若黄道之餘切與大距之餘弦也

設黄道十五度求赤道

法以大距餘弦九一七一七六一與黄道十五度之正切二六七九四九二相乘得二四五七五六六〇二四三四一二為實半徑除之退七位得二四五七五六六檢表十三度四十八分二十秒之正切二四五七七二六三十三度四十八分三十秒之正切二四五七七七七即知在二十秒三十秒之間乃以今得之正切二四五七五六六内减十三度四十八分二十秒之正切二四五七二六三餘三〇三與十秒相

乘得三○三○○為實以十三度四十八分二十秒之正切二四五七二六三與十三度四十八分三十秒之正切二四五七七七七相減餘五一四為法除之得五秒四十八微五十四纖進作六秒與十三度四十八分二十秒相加得十三度四十八分二十六秒為赤道經度也

一率	半徑	一○○○○○○○
二率	大距餘弦	九一七一七六○
三率	黃經正切	二六七九四九二
四率	赤經正切	二四五七五六五

一率	減餘	五一四
二率	表差	十秒
三率	多數	三○二
四率	零秒	五八九

設赤道三十度求黃道

法以大距割線一○九○三○三一與赤道三十度

之正切五七七三五〇三相乘得六二九四八六八二一八七五九三為實半徑除之退七位得六二九四八六八檢表在三十二度十一分二十秒三十秒之間乃以今得之正切六二九四八六八內減三十二度十一分二十秒之正切六二九四六二九餘二三九與十秒相乘得二三九〇〇為實以三十二度十一分二十秒之正切六二九四六二九與三十二度十一分三十秒之正切六二九五三〇五相減餘六七六為法除之得三秒三十微一十八纖收作四秒與三十二度十一分二十秒相加得三十二度十

一分二十四秒為黃道經度也

一率	半徑	一〇〇〇〇〇〇
二率	大距正割	一〇九〇三〇三二
三率	赤道正切	五七七三五〇三
四率	黃道正切	六二九四八六八

一率	減餘	六七六
二率	秒差	十〇
三率	多數	二三九
四率	本秒	三五三

設赤道三十度黃道三十二度十一分二十四秒求大距

法以黃道正切六二九四八六八與赤道餘切一七三二〇五〇八相乘得一〇九〇三〇三一一五五二九四四為實半徑除之退七位得正割一〇九〇三〇三一檢表得二十三度二十九分為黃赤大距也又法以赤道正切五七七三五〇三與黃道餘切

一五八八五九五六相乘得九一七一七六一四六二三八六八為實半徑除之退七位得餘弦九一七一七六一檢表得二十三度二十九分為黃赤大距也又法或以赤道正切除黃道正切進七位得大距正割或以黃道正切除赤道正切進七位得大距餘弦並同

率	名	數
一率	半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
二率	黃道正切	六二九四八六八
三率	赤道餘切	一七三二〇五〇八
四率	大距正割	一〇九〇三〇三一

率	名	數
一率	半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
二率	赤道正切	五七七三五〇三
三率	黃道餘切	一五八八五九五六
四率	大距餘弦	九一七一七六一

率	名	數
一率	赤道正切	五七七三五〇三
二率	黃道正切	六二九四八六八
三率	半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
四率	大距正割	一〇九〇三〇三一

率	名	數
一率	黃道正切	六二九四八六八
二率	赤道正切	五七七三五〇三
三率	半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
四率	大距餘弦	九一七一七六一

赤道經緯相求

有赤道有大距求距度法為半徑與大距正切若赤道正弦與距度正切有大距有距度求赤道法為大距正弦與大距餘弦若距度正切與赤道正弦又為大距正切與半徑若距度正切與赤道正弦又為半徑與大距餘切若距度正切與赤道正弦有赤道有徑與大距餘切若距度正切與赤道正弦若半徑與距度求大距法為距度正切與赤道正弦若半徑與大距餘切又為半徑與赤道正弦若距度餘切與大距餘切又為赤道正弦與距度正切若半徑與大距正切又為半徑與距度正切若赤道餘割與大距正

切今設以赤道十五度各舉其例以明之

一率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
二率大距正切 四三四三六六六
三率赤道十五度正弦 二五八八一九〇
四率距緯正切 一一二五五八二 得距緯六度二十五分一十六秒

實多數二五乘得二五〇〇 大正十秒
兩正切較餘四九一法除之
得五九一化五秒五十四微六纖收作六秒

一率大距正切 四三四三六六六
二率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
三率距緯正切 一一二五五八二
四率赤道正弦 二五八八一九〇

一率赤道十五度正弦二五八八一九〇
二率距緯六度二十五分十六秒正切一一二五五八二
三率半徑一〇〇〇〇〇〇〇
四率大距二十三度二十九分正切四三四三六六六

一大距正弦
二大距餘弦
三距度正切
四赤道正弦

一半徑
二大距餘切
三距度正切
四赤道正弦

一距緯正切
二赤道正弦
三半徑
四大距餘切

一半徑
二赤道正弦
三距緯餘切
四大距餘切

一半徑
二距緯正切
三赤道餘割
四大距正切

首率大距正切
中率距緯正切
進七位赤道正弦

首率赤道正弦
中率距緯正切
進七位大距正切

大距正切 赤道正弦 相乘
進七位距緯正切

黃經距緯相求

有黃道有大距求距度法為半徑與大距正弦若黃道正弦與距度正弦有大距有距度求黃道法為大距正切與大距正割若距度正弦與黃道正弦又為大距正弦與半徑若距度正弦與黃道正弦又為半徑與大距餘割若距度正弦與黃道正弦有黃道有距度求大距法為距度正弦與黃道正弦若半徑與大距正割又為半徑與黃道正弦若距度餘割與大距正割又為黃道正弦與距度正弦若半徑與大距正弦又為半徑與距度正弦若黃道餘割與大距正弦今設以黃道三十度距緯十一度二十九分三十

三秒互舉其例以明之

一　半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二　大距正弦　三九八四八二三
三　黃道正弦　五〇〇〇〇〇〇
四　距度正弦　一九九二三九六

一　兩正弦相減餘四七五
二　秒數相隔差十〇
三　今正弦多數一四二五
四　今正弦零秒三秒

一　半徑
二　大距餘割
三　距度正弦
四　黃道正弦

一　大距正切　四三四四六六六
二　大距正割　一〇九〇三〇三一
三　距度正弦　一九九二三九六
四　黃道正弦　五〇〇〇〇〇〇

一　大距正弦
二　半徑
三　距度正弦
四　黃道正弦

一　黃道正弦
二　距度正弦
三　半徑
四　大距正弦

一　距度正弦　一九九二三九六
二　黃道正弦　五〇〇〇〇〇〇
三　半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
四　大距正割　一〇九〇三〇三一

一　半徑
二　黃道正弦
三　距度餘割
四　大距正割

一　半徑
二　距度正弦
三　黃道餘割
四　大距正弦

法大距正弦乘
實黃道正弦
退七位　距度正弦

首率大距正弦　除
中率距度正弦
退七位黃道正弦

法黃道正弦
除距度正弦
退七位大距正弦

黃赤經緯相求起算冬至

用郭氏法從二至起算有大距有黃道求距緯法為半徑與大距正弦若黃道餘弦與距緯正弦有黃道有距緯求大距法為黃道餘弦與距緯正弦若半徑與大距正弦有大距有距緯求黃道法為大距正弦與半徑若距緯正弦與黃道餘弦有赤道有距緯求黃道法為半徑與赤道正弦若距緯餘弦與黃道正弦有距緯有黃道求赤道法為距緯餘弦與黃道正弦若半徑與赤道正弦有赤道有黃道求距緯法為赤道正弦與半徑若黃道正弦與距緯餘弦今設以黃道距至三十度與赤道距緯互求以明之

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率大距正弦　三九八四八二三
三率黃道餘弦　八六六〇二五四
四率距緯正弦　三四五〇九九〇　求得距緯二十度一十一分一十六秒

減餘四五五為法
多數二八三與十秒相乘得二八三〇〇為實
除得六秒

一黃道餘弦　　一大距正弦　　一距緯餘弦　九三八五六五九
二距緯正弦　　二半徑　　　　二黃道正弦　五〇〇〇〇〇〇
三半徑　　　　三距緯正弦　　三半徑　　　一〇〇〇〇〇〇〇
四大距正弦　　四黃道餘弦　　四赤道正弦　五三二七二八六

一半徑　　　　一赤道正弦　　一減餘四一
二赤道正弦　　二半徑　　　　二十秒
三距緯餘弦　　三黃道正弦　　三多數一六四
四黃道正弦　　四距緯餘弦　　四零秒四　得赤道三十二度十一分二十四秒

用正弦餘弦者圓內句股形也若用切線求諸圓外亦可得之設黃道距至三十度赤道距至三十二度十一分二十四秒為四率互求之

一半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二大距餘弦　九一七一七六一

一半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二大距正割　一〇九〇三〇三一

三黃道餘切一七三二〇五〇八
四赤道餘切一五八八五七七五

以一黃經赤緯求一黃經赤緯

設有已知之黃經三十度赤緯十一度二十九分三十三秒令黃經四十度求赤緯幾何法用正弦以已知之赤緯與黃經四十度之正弦相乘得數一二八〇六七〇〇八七八二四四以黃經三十度之正弦除之得二五六一三四〇檢表知在一十四度五十分二十秒三十秒之間用中比例求零秒與二十秒相加得一十四度五十分二十八秒為赤緯又或先有黃經四十度赤緯十四度五十分二十八秒令赤

三赤道餘切一五八八五七七五
四黃道餘切一七三二〇五〇八

緯十一度二十九分三十三秒求黃經則以一二八○六七○○八七八二四四為實以二五六一三四○除之亦得五○○○○○為黃經也又或用距至經度距極緯度但改正弦為餘弦算之亦同

一	黃經三十度	正弦	五○○○○○○	一 赤緯正弦	二五六一三四○
二	赤緯十一度二十九分三十三秒	正弦	一九九二三九六	二 黃經正弦	六四二七八七六
三	黃經四十度	正弦	六四二七八七六	三 赤緯正弦	一九九二三九六
四	赤緯十四度五十分二十八秒	正弦	二五六一三四○	四 黃經正弦	五○○○○○○
一	黃經距至六十度	餘弦	五○○○○○○	一 距極餘弦	二五六一三四○
二	距極七十八度三十分二十七秒	餘弦	一九九二三九六	二 距至餘弦	六四二七八七六
三	黃經距至五十度	餘弦	六四二七八七六	三 距極餘弦	一九九二三九六
四	距極七十五度九分三十二秒	餘弦	二五六一三四○	四 距至餘弦	五○○○○○○

求距緯簡法

有大距有黃道度求距緯本以大距正弦與黃道度

之正弦相乘半徑除之也今以大距度與黃道度相加為總弧相減為較弧而各取其餘弦以相加減視總弧過象限則兩餘弦相加不過象限則相減而折半為距緯正弦又或起算二至有距至黃道度求距緯本以大距正弦與黃道度之餘弦相乘半徑除之也今以大距度與黃道度相加為總弧相減為較弧而各取其正弦以相加減折半得距緯正弦是以加減代乘除也設黃道距分三十度求距度

黃道三十度
大距二十三度二十九分

		餘弦
相加得總弧五十三度二十九分		五九五〇五六六
相減得較弧六度三十一分		九九三五三八八

相減餘三九八四八二二

求得黃赤距緯十一度二十九分三十三秒　折半得一九九二四一一

設黃道七十五度求距度　過象限以正弦為餘弦

黃道七十五度
大距二十三度二十九分

相加得總弧九十八度二十九分　餘弦一四七五二一七

相減餘較弧五十一度三十一分　餘弦六二二二八七〇

相加得七六九八〇八七

求得黃赤距緯二十二度三十八分一十六秒　折半得三八四九〇四三

又設黃道距至六十度求距緯

總弧八十三度二十九分　正弦　九九三五三八八

較弧三十六度三十一分　　　　五九五〇五六六

相減餘三九八四八二二

求得距緯十一度二十九分三十三秒　折半得一九九二四一一

設黃道一十五度求距緯

總弧三十八度二十九分正弦六二二二八七〇

較弧八度二十九分　正弦一四七五二一七

相加得七六九八〇八七　折半得三八四九〇四三

求得距緯二十二度三十八分一十六秒

以黃經黃緯求赤經赤緯

黃赤二道經緯相求用斜弧三角形以星距黃極為一邊星距北極為一邊并兩極之距為三邊此本法也今不用距極度而用其餘度徑取黃緯為一邊二

至之黃赤大距為一邊而取二邊之總較兩正弦為用加減得甲數乙數然後用四率算之乃簡法也凡星有黃緯之南北有黃經之南北黃經南北即南六宮北六宮若星之黃緯南北與黃經同者其赤緯南北亦與黃緯同法用四率乙數相加為緯度正弦若星之黃緯南北與黃經異者赤緯有同有異皆四率乙數相減為赤緯正弦而相減有二法但視乙數大受四率轉減者赤緯之南北與黃緯同若乙數小去減四率者赤緯之南北與黃緯異若星在黃道軸正當二分經度其角必九十度無餘弦亦無四率但以

乙數為緯度正弦若遇乙數四率相減至盡者其星正當赤道無緯度也若求赤經則皆用赤緯加減大距以生甲乙二數視黃赤二緯同向以乙數與黃緯正弦相減成次率而求得四率為赤經餘弦相減亦有二法視乙數小於黃緯必以乙數減黃緯而赤緯在北赤經必南六宮赤緯在南赤經必北六宮乙數大於黃緯宜以黃緯減乙數而赤經南則赤經亦南赤緯北則赤經亦北又視黃赤二緯異向則以乙數與黃緯正弦相加成次率而依法求得四率為赤經餘弦查餘弦表得度春分後減象限夏至後加象限

秋分後減三象限冬至後加三象限皆命為距春分赤經

有黄經黄緯求赤緯

設黄經距春分三十度黄緯北十度法以黄緯與大距相加為總弧相減為較弧總弧三十三度二十九分正弦五五一六九四四較弧一十三度二十九分正弦二三三一六二五兩正弧相加七八四八五六九折半得三九二四二八四為甲數以甲數轉減總弧正弦得一五九二六六〇為乙數法為黄道半徑與黄經正弦若甲數與黄弦距赤用四率求得黄弦距

赤以乙數加之得三五五四八〇二為赤緯正弦檢表用中比例求之得赤北緯二十度四十九分二十二秒一十九微又設黃道距春分三十度黃緯南十度甲數乙數並同四率黃弦距赤亦同但以乙數減黃弦距赤得三六九四八二為赤緯正弦檢表用中比例求之得赤北緯二度七分二秒四十八微此以經度皆在夏至前後兩象限中故所得赤緯皆在北惟黃南緯星又近二分則有四率小於乙數者轉以四率減乙數而變為南緯黃北緯星之變北緯亦然亦有無四率者其星必在黃道二分經度視星在南

北即以乙數命為南北緯度之正弦

黃赤大距二十三度二十九分　總弧三十三度二十九分正弦五五一六九四四

黃北緯十度　較弧一十三度二十九分正弦二三三一六二五

相加七八四八五六九

折半三九二四二八四甲數

甲數内減總弧正弦　一五九二六六〇　乙數

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇

二率黃經距春分三十度正弦五〇〇〇〇〇〇

三率甲數　三九二四二八四

四率黃弦距赤　一九六二一四二　中數

乙數加黃弦距赤　三五五四八〇二　求得赤北緯二十度四十九分二十二秒一十八微四十二纖

黃經距春分三十度

黃緯南十度

乙數一五九二六六〇　減中數一九六二一四二　餘三六九四八二

用中比例
求得赤北緯二度七分二秒四十八微

黄經距春分十度
黄緯南十度

一率半徑
二率距春分十度正弦 一七三六四八二
三率甲數 三九二四二八四
四率中數 六八〇四四四

乙數一五九二六六〇 轉以中數六八〇四四四減之 餘九一二二一六

用中比例
求得赤南緯五度十四分一秒四十八微

設黄道距春分三十度黄緯北六十度緫弧八十三

度二十九分正弦九九三五三八八較弧三十六度三十一分正弦五九五〇五六六兩正弦相減三九八四八二二折半一九九二四一一為甲數甲數轉減總弧正弦餘七九四二九七七為乙數法為半徑與距春分三十度之正弦若甲數與中數之正弦用四率求得黃弦距赤為中數止得九九六二一〇小於乙數乃以乙數加中數得八九三九一八八用中比例算之得赤北緯六十三度二十二分十一秒三十六微零六纖又設黃道距春分三十度黃緯南六十度甲數乙數四率中數並同但以中數轉減乙數

餘數六九四六七六七用中比例算之得赤南緯四十四度零五秒一十二微二十四纖此係乙數跨赤道故乙數內兼有赤緯及四率之數而以四率轉減亦得赤緯若星在秋分後春分前黃經亦在南則赤緯亦在南法當用加求得四率中數以加乙數為赤緯正弦又或星在秋分後而黃緯在北為緯北而經南法當用減以四率中數轉減乙數餘為赤緯正弦用中比例求得赤北緯度分秒也

黃赤大距二十三度二十九分
黃北緯六十度

總弧八十三度二十九分　九九三五三八八
較弧三十六度三十一分　五九五〇五六六

正弦

相減　三九八四八三

折半一九九二四二　甲數

甲數轉減縱弧正弦七九四二九七七　乙數

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇

二率距春分三十度正弦　五〇〇〇〇〇〇

三率甲數　一九九二四二一

四率黃經距赤中數　九九六二一〇

乙數七九四二九七七

中數　九九六二一〇　相加　八九三九一八八

用中比例

求得赤北緯六十三度二十二分一十一秒三十六微〇六纖

黃經距春分三十度

黃緯南六十度

中數九九六二一〇　減乙數七九四二九七七　餘六九四六七六七

檢表用中比例

求得赤南緯四十四度〇五秒一十二微二十四纖

黃經距秋分三十度

黃緯南六十度

乙数七九四二九七七　加中数九九六二一〇　得八九三九一八八
求得赤南緯六十三度二十二分一十一秒三十六微〇六纖

黃經距秋分三十度
黃緯北六十度
中数九九六二一〇　轉減乙数七九四二九七七　餘六九四六七六七
用中比例
求得赤北緯四十四度〇五秒一十二微二十四纖

有黃緯赤緯求黃經

設黃緯北十度赤緯北二十度四十九分二十二秒

轉求黃經則所得甲數乙數並同而四率不同以乙

數減赤緯正弦得中數乃以甲數為一率中數為二

率半徑為三率求得四率為黃經正弦檢表得黃經三十度又設黃緯北六十度赤緯北六十三度二十二分一十一秒斡求黃經則所得甲數乙數並同而四率不同以乙數減赤緯正弦得中數乃以甲數為一率中數為二率半徑為三率求得四率為黃經正弦檢表得黃經三十度又或黃緯南十度赤緯北二度七分三秒求黃經則以乙數加赤緯正弦為中數然後以甲數為一率中數為二率半徑為三率求得四率為黃經正弦檢表得三十度又或黃經南六十度赤緯南四十四度○五秒求黃經則以赤緯正弦

減乙數得中數乃以甲數為一率中數為二率半徑為三率求得四率四率為黃經正弦檢表得三十度

黃緯北十度
赤緯北二十度四十九分二十二秒　正弦三五五四八〇二
甲數　三九二四二八四
乙數　一五九二六六〇　乙數減赤緯正弦　餘一九六二一四二　中數
一率　甲數　三九二四二八四
二率　中數　一九六二一四二
三率　半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
四率　黃經正弦　五〇〇〇〇〇〇　檢表得黃經三十度

黃緯北六十度
赤緯北六十三度二十二分十一秒　正弦八九三九一八八
甲數　一九九二四一一
乙數　七九四二九七七　乙數減赤緯正弦八九三九一八八　餘九九六二一〇　中數
一率　甲數　一九九二四一一
二率　中數　九九六二一〇

三率 半徑 一〇〇〇〇〇〇

四率 黃經正弦 五〇〇〇〇〇〇 檢表得黃經三十度

黃緯南十度

赤緯北二度七分三秒 三六九四八二

甲數 三九二四二八四

乙數 一五九二六六〇 乙數加赤緯正弦 共得一九六二一四二 中數

一率 甲數 三九二四二八四

二率 中數 一九六二一四二

三率 半徑一〇〇〇〇〇〇

四率 黃經正弦五〇〇〇〇〇〇 檢表得黃經三十度

黃經南六十度

赤緯南四十四度〇五秒 正弦 六九四六七六七

甲數 一九九二四一二

乙數 七九四二九七七 赤緯正弦六九四六七六七 減乙數 餘九九六二一〇 中數

一率 甲數 〇一九九二四一二

二率 中數 〇〇九九六二一〇

三率　半徑　一〇〇〇〇〇〇
四率　黃經正弦　〇五〇〇〇〇〇　檢表得黃經三十度

有黃緯赤緯求赤經

設黃緯北六十度赤緯北六十三度二十二分十一秒求赤經法以赤緯六十三度二十二分十一秒與黃赤大距相加為總弧八十六度五十一分十一秒正弦九九八四九二〇相減為較弧三十九度五十三分十一秒正弦六四一二六七三兩正弦相減餘三五七二二四七半之得一七八六一二三五為甲數甲數轉減總弧正弦餘八一九八七九六五為乙

數於黃緯正弦八六六。二五四內減去乙數八一九八七九六餘四六一四五八為中數法為甲數與中數若半徑與赤經餘弦用四率求得餘弦二五八三五一五檢表加三象限得距春分赤經三百四十五度一分四十秒減三象限得距春分赤經一百九十四度五十八分二十秒又設黃緯南六十度赤緯南六十三度二十二分十一秒求赤經諸數並同但以所得餘弦二五八三五一五檢表減象限得距春分赤經十四度五十八分二十秒加象限得距春分一百六十五度一分四十秒○設黃緯南六十度赤

緯南四十四度〇五秒法以赤緯與大距相加為總弧六十七度二十九分五秒正弦九二三七七五相減為較弧二十度三十一分五秒正弦三五〇五〇二六兩正弦相減餘五七三二七四九折半得二八六六三七四五為甲數甲數轉減總弧正弦餘六三七一四〇一為乙數乙數減黃緯正弦八六六〇二五四餘二二八八八五三為中數法為甲數與中數若半徑與赤經餘弦用四率求得餘弦七九八五一八五檢表減象限得距春分赤經五十二度五十九分二十秒加象限得距春分赤經一百二十七度

〇四十秒又設黃緯北六十度赤緯北四十四度諸數俱同但以所得餘弦檢表加三象限得距春分赤經三百〇七度〇四十秒減三象限得距春分赤經二百二十二度五十九分二十秒用赤經餘弦得度春分後減象限夏至後加象限秋分後減三象限冬至後加三象限皆命為距春分赤經

黃緯北六十度 正弦八六六〇二五四

赤緯北六十三度二十二分十一秒 餘弦八十六度五十一分十一秒 正弦九九八四九二〇 相減三五七二二四七

黃赤大距二十三度二十九分 餘弦三十九度五十三分十一秒 正弦六四一二六七三 折半一七八六一二三甲數

甲數轉減總弦 八一九八七九六乙數

乙數減黃緯正弦 四六一四五八中數

甲數除中數進七位 二五八三五一五 檢表為七十五度一分四十秒之餘弦

冬至後加三象限 得距春分赤經 三百四十五度一分四十秒

秋分後減三象限 得距春分赤經 一百九十四度五十八分二十秒

黃緯割六十度

赤緯南六十三度二十二分十一秒 總弧 較弧 甲數 乙數 中數 赤經餘弦並同

春分後減象限 距春分赤經十四度五十八分二十秒

夏至後加象限 距春分赤經一百六十五度一分四十秒

黃緯南六十度

赤緯南四十四度〇五秒

赤緯大距 總正弦九二三七七七五 較正弦三五〇五〇二五 相減五七三二七四九

折半二八六六三七四 中數

甲數減總正弦 六三七一四〇一 乙數

乙數減赤緯正弦 二二八八八五三 中數

甲數除中數進七位 七九八五一八五 赤經餘弦 檢表 三十七度〇四十秒

春分後減象限 距春分赤經 五十二度五十九分二十秒

夏至後加象限 距春分赤經 一百二十七度〇四十秒

黃緯北六十度 赤緯北四十四度〇五秒

總較 甲乙 中數 赤經餘弦並同

冬至後加三象限距春分赤經三百○七度四十秒
秋分後減二百二十二度五十九分二十秒

又設赤緯南六十三度二十二分十一秒黃緯南四十五度總弧八十六度五十一分十一秒正弦九九八四九二○較弧三十九度五十三分十一秒正弦六四一二六七三甲數一七八六一二三乙數八一九八七九六並與前同黃緯正弦七○七一○六八乙數大於黃緯轉於乙數內減去黃緯餘一一二一七二八為中數然後以甲數為一率中數為二率半徑為三率求得四率七二八二二八一為赤經餘弦檢表得四十三度一十五分四十三秒加三象限得

距春分三百一十三度一十五分四十三秒減三象限得距春分二百二十六度四十四分一十七秒又設赤緯北六十三度二十二分十一秒黃緯北四十五度中數亦得一一二一七二八求得赤經餘弦七二八二二八一減象限得距春分四十六度四十四分一十七秒加象限得距春分一百三十三度一十五分四十三秒

赤緯六十三度二十二分十一秒　縱弧正弦九九八四九二〇　較弧正弦六四一二六七三
大距二十三度二十九分
甲數一七八六一二三
乙數八一九八七九六　黃緯四十五度正弦七〇七一〇六八減乙數　餘一一二一七二八
甲數除中數進七位得七二八二二八一　檢表得四十三度一十五分四十三秒
黃赤緯俱在南　加三象限得距春分三百一十三度一十五分四十三秒　冬至後

減三象限得距春分二百二十六度四十四分一十七秒　秋分後

黃赤緯俱在北　加象限得距春分一百三十三度一十五分四十三秒　夏至後

減象限得距春分　四十六度四十四分一十七秒　春分後

又設赤緯北二十度黃緯北五度法以赤緯加大距為總弧四十三度二十九分正弦六八八一四三五赤緯減大距為較弧三度二十九分正弦六〇七五八二兩正弦相加七四八九〇一七折半為甲數三七四四五〇八五黃緯正弦八七一五五七甲數轉減總弧正弦為乙數三一三六九二六五乙數大于黃緯正弦以黃緯正弦轉減乙數為中數二二六五三六九五乃以甲數除中數進七位得赤經餘弦六

〇四九八三三檢表得五十二度四十六分二十秒春分後減象限得距春分赤經三十七度一十三分四十秒夏至後加象限得距春分赤經一百四十二度四十六分二十秒又或黃赤俱為南緯則秋分後減三象限得距春分赤經二百一十七度一十三分四十秒冬至後加三象限得距春分赤經三百二十二度四十六分二十秒又設赤道北二十度黃緯南三度甲數乙數並同黃緯正弦五二三三六〇加乙數三一三六九二六得三六六〇二八六為中數為實以甲數三七四四五〇八除之進七位得九七七

五一五三檢表用中比例求之得一十二度一十分二十六秒三十微減象限得七十七度四十九分三十三秒三十微為春分後度加象限得一百〇二度一十分二十六秒三十微為夏至後距春分度又或赤緯南二十度黃緯北三度則所得度分秋分後減三象限得距春分二百五十七度四十九分三十三秒三十微冬至後加三象限得距春分二百八十二度一十分二十六秒三十微

赤緯二十度 黃赤同向
大距二十三度二十九分

總弦正弦六八八一四三五 較弦正弦六〇七五八二 相加七四八九〇一七

折半甲數三七四四五〇八

甲數轉減總弦

乙數五一三六九六

黄緯五度正弦 八七一五五七
黄緯特減乙數 中數二六〇六九

甲數除中數進七位 赤經餘弦六〇四九八三三
檢表得赤經 五十二度四十六分二十秒
黄赤俱北 春分後減象限 距春分赤經 三十六度一十三分四十秒
夏至後加象限 一百四十二度四十六分二十秒
黄赤俱南 秋分後減三象限 距春分赤經 二百一十七度一十三分四十秒
冬至後加三象限 三百二十二度四十六分二十秒

赤緯二十度黄赤限南 甲數 乙數同前
黄緯三度 正弦 五二三三六〇
黄緯正弦加乙數 得中數三六六〇二八六
甲數除中數進七位 得赤經餘弦 九七七五一五三
檢表用中比例 得赤經一十二度一十分二十六秒三十微
赤北黄南 春分後減象限 得距春分赤經 七十七度四十九分三十三秒三十微
夏至後加象限 一百〇二度一十分二十六秒三十微
赤南黄北 秋分後減三象限 得距春分赤經 二百五十七度四十九分三十三秒半
冬至後加三象限 二百八十二度一十分二十六秒半

赤道地平經緯相求

從卯酉正起算以距卯正赤道度及赤地大距度求地平度法為半徑與赤地大距之餘弦若赤道之正切與地平之正切從午正起算則為半徑與赤地大距之餘弦若赤道之餘切與地平之餘切從卯酉正起算有地平大距轉求赤道法為半徑與大距之割線若地平之正切與赤道之正切從午正起算則為半徑與大距之餘弦若地平之餘切與赤道之餘切求距地平用簡法以赤地大距與赤道度相加為總弧相減為較弧而各取其餘弦以相加減總弧過象限則加不及則減而折半為距地平正弦起算午正

則各取其正弦以相加減折半為距地平正弦今以北極出地三十三度各舉其例以明之

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率北極距天頂五十七度餘弦　五四四六三九〇
三率赤道距卯三十度正切　五七七三五〇三
四率地平距卯正切　三一四四四七四
檢表得距卯一十七度二十七分二十秒十二微三十六纖

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率北極距天頂五十七度餘弦　五四四六三九〇
三率赤道距午六十度餘切　五七七三五〇三
四率地平距午餘切　三一四四四七四
檢表得距午七十二度三十二分四十秒十二微三十六纖

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率五十七度正割　一八三六〇七八四
三率地平距卯正切　三一四四四七四
四率赤道距卯正切　五七七三五〇三
檢表得三十度

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率五十七度正割　一八三六〇七八四
三率地平距午餘切　三一四四四七四
四率赤道距午餘切　五七七三五〇三
檢表得六十度

北極距天頂五十七度
赤道經度距卯三十度 總弧八十七度餘弦五二三三六〇 較弧二十七度餘弦八九一〇〇六五

相減八三八六七〇五
折半四一九三三五二 為距地平正弦 檢表得二十四度四十七分三十二秒一十八微

北極距天頂五十七度
赤道經度距午六十度 總弧百一十七度正弦八九一〇〇六五 較弧三度正弦五二三三六〇

相減八三八六七〇五
折半四一九三三五二 為距地平正弦 檢表得二十四度四十七分三十二秒一十八微

地平經緯相求

有赤道地平大距有距地平求地平經度法為大距正切與半徑若距地平正切與地經正弦簡法大距餘切與距地平正切相乘退七位得地經正弦設赤地大距五十七度距地平二十四度四十九分二十七秒以五十七度之餘切六四九四〇七六與二十

四度四十七分三十二秒一十八微之正切四六一九一〇〇相乘退七位得二九九六七九為地經正弦檢表得距卯一十七度二十七分二十秒十二微三十六纖有赤地大距及地經求距地平法為半徑與大距正切若地經正弦與距地平正切簡法省一率以大距正切與地經正弦相乘得數退七位即距地平正切設赤地大距五十七度地平經一十七度二十七分二十秒十二微求地平緯以五十七度之正切一五三九八六五〇與地經正弦二九九九六七九相乘退七位得四六一九一〇〇檢表得距

地平二十四度四十七分三十二秒一十八微

一率 大距正切 一五三九八六五〇
二率 半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
三率 距地平正切 四六一九一〇〇
四率 地經正弦 二九九九六七九

一率 半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
二率 大距餘切 六四九四〇七六
三率 距地平正切 四六一九一〇〇
四率 地經正弦 二九九九六七九

一率 半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
二率 大距正切 一五三九八六〇
三率 地經正弦 二九九九六七九
四率 距地平正切 四六一九一〇〇

求日出入地平時刻

法以半徑為一率北極出地度之正切為二率本節黄赤距緯之正切為三率求得四率為距卯酉正之正弦檢表得度化時南加北減得日出時刻南減北加得日入時刻今設以北極出地三十三度推之

北極高三十三度求日出入時刻

設冬至求日出入時刻法以北極高三十三度之正切六四九四〇七六與黃赤大距二十三度二十九分之正切四三四四六六六相乘得二八二一四五九一一九八六一六退七位得二八二一四五九檢表得一十六度二十三分一十八秒變時得四刻五分三十三秒一十二微加卯正得日出辰初初刻五分三十三秒一十二微減酉正得日入申正三刻九分二十六秒四十八微又設清明求日出入時刻法以北極出地正切與清明距緯五度五十五分一十

一秒之正切一〇三六八八〇相乘退七位得正弦六七三三五七檢表得三度五十一分四十秒化時得一刻〇二十二秒四十微減卯正得日出卯初二刻十四分三十七秒二十微加酉正得日入酉正一刻〇二十二秒四十微

一率半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
二率極高正切	六四九四〇七六
三率大距正切	四三四四六六六
四率赤經距卯正弦	二八二一四五九 檢表得十六度二十二分十八秒 化時一小時五分二十九秒一十二微

一率半徑	一〇〇〇〇〇〇〇
二率極高正切	〇六四九四〇七六
三率距緯正切	〇一〇三六八八〇
四率赤經距卯正弦	〇〇六七三三五七 檢表得三度五十一分四十秒 化時得一刻二十二秒四十微

求日出入地平方位

法以半徑為一率北極出地度之正割為二率赤道緯度之正弦為三率求得四率為地平經度之正弦即地平方位南北加減得日出入偏於正卯酉之方位今亦以北極出地三十三度推之

北極高三十三度求日出入方位

設冬至求日出入方位法以北極高三十三度之正割一〇九二三六三三與黃赤大距三九八四八二三相乘退七位得四三五二八七四為地平經度正弦檢表得二十五度四十八分一十二秒一十八微向南加之得卯正偏南二十五度四十八分一十二

秒一十八微為日出方位酉正偏南二十五度四十八分一十二秒一十八微為日入方位又設清明求日出入方位法以一〇九二三六三三與清明距緯五度五十五分一十一秒之正弦一〇三一三四九相乘退七位得一一二六六〇七為地平經度正弦檢表得六度二十八分〇七秒一十八微向北加之得偏北六度二十八分〇七秒一十八微為日出入方位

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇

二率北極出地正割　一〇九二三六三三

三率黃赤大距正弦　三九八四八二三

四率地平經度正弦　四三五二八七四　檢表得二十五度四十八分一十二秒一十八微

一率　半徑　一〇〇〇〇〇〇
二率　北極出地正切　一〇九二三六三三
三率　距緯五度五十五分十一秒正弦　一〇三一三四九
四率　地平經度正弦　一一二六六〇七　檢表得六度二十八分〇七秒一十八微

北極高三十三度求昏旦時刻

設如北極出地三十三度赤道北緯十五度求昏旦時刻法以北極緯七十五度北極距天頂五十七度相加為總弧相減為較弧而各取其餘弦以相加減兩弧一過象弧則加俱過俱不過則減此宜相加而半之為中數即為一率又以日距天頂一百〇八度餘弦加半徑得大矢又以較弧餘弦減半徑得正矢乃以日距天頂大矢與較弧正矢相減餘數為矢較

為二率半徑為三率求得四率為北極鈍角大矢大矢內減半徑餘為北極鈍角餘弦檢表得度化時與午正相減得寅初二刻十四分四十三秒二十微為旦刻與午正相加得戌正一刻〇一十六秒四十微為昏刻

北極距天頂五十七度
太陽距北極七十五度　總弧一百三十二度　餘弦六六九一三〇六
較弧十八度　餘弦九五一〇五六五
相加一六二〇一八七一
折半八一〇〇九三五為中數為一率

太陽距天頂一百〇八度餘弦三〇九〇一七〇加半徑得一三〇九一七〇為大矢
較弧十八度餘弦九五一〇五六五減半徑餘四八〇五三五為正矢
大矢正矢相減餘一二六〇九七三五為矢較為二率

一率中數 八一〇〇九三五
二率矢較 [illegible]九七三五
三率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇
四率 一五五六五七七七 為北極鈍角大矢 內減半徑 餘五五六五七七七 為北極鈍角餘弦
檢表得五十六度十分五十秒 與半周相減 餘一百二十三度四十九分十秒 為昏旦刻距午赤道度
變時得八小時一刻〇一十六秒四十微
減午正得寅初二刻十四分四十三秒二十微 為旦刻
加午正得戌正一刻〇一十六秒四十微 為昏刻
太陽距北極七十五度先已求得日出卯初一刻四分五十六秒
日入酉正一刻十分〇四秒 與昏旦刻相減
得朦影限六刻五分十二秒四十微

有赤道經緯求高弧

諸曜各有赤道經緯及地平上緯度以太陽言之時刻即赤道經度距緯即赤道緯度高弧即地平上之緯度也前求出入昏旦時刻已具緯度上下之界及

地平下十八度之限矣今求高弧春秋分無距緯但以北極距天頂正弦乘時刻餘弦退七位即高弧其餘各節須先求甲数乙数以甲数與時刻餘弦相乘退七位得中数以中数與乙数相加減秋分至春分用減春分至秋分用加加減得地平緯度之正弦即時刻高弧也

春秋分求地平緯

設春秋分本日已正初刻求地平上緯度法以北極距天頂五十七度之正弦八三八六七〇六與赤經距午三十度之餘弦八六六〇二五四相乘得七二

六三一〇〇四一八三三二四以半徑一千萬除之得七二六三一〇〇為地平緯正弦檢表用中比例得高四十六度三十四分四十五秒四十二微三十纖

北極距天頂五十七度正弦八三八六七〇六
赤道距午三十度餘弦八六六〇二五四

一率　半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
二率　北極距天頂正弦　八三八六七〇六
三率　赤道距午餘弦　八六六〇二五四
四率　地平上緯度正弦　七二六三一〇〇

檢表四十六度三十四分四十秒　七二六三〇八一
　四十六度三十四分五十秒　七二六三四一四
相減餘三三三為一率　十秒為二率

今得正弦七二六三一〇〇與七二六三〇八一相減餘一九為三率
求得四率五七五　化秒得五秒四十二微三十纖
相加得地平上緯度四十六度三十四分四十五秒四十二微三十纖

設立春求地平緯

設立春求地平緯法以北極距天頂五十七度與立春赤道南緯十六度二十一分五十七秒相加為總弧七十三度二十一分五十七秒正弦九五八一五二〇相減為較弧四十度三十八分三秒正弦六五一二二六八兩正弦相併一六〇九三七八八折半得八〇四六八九四為甲數申數轉減總弧正弦餘一五三四六二六為乙數設已正初刻求地平緯乃以半徑為一率已正初刻赤經距午三十度餘弦八六六〇二五四為二率甲數為三率求得四率六九

六八七八四為中數在立春節宜以中數與乙數相

減餘五四三四一六四為地平上緯度正弦查表得

三十二度五十四分五十九秒二十四微三十纖

北極高三十三度距天頂五十七度

赤道南緯十六度二十一分五十七秒

總弧正弦 九五八一五二〇　相加一六〇九三七八八 折半 中數八〇四六八九四

較弧正弦 六五一二二六八

甲數較減總弧正弦　乙數一五三四六二六

一率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇

二率赤緯三十度餘弦　八六六〇二五四

三率甲數　八〇四六八九四

四率中數　六九六八七八四

中數內減去乙數得地緯五四三四一六四

檢表正弦五四三四一六四在三十二度五十四分五十秒下多三八四用中比例四率

求得地平上緯度三十二度五十四分五十九秒二十四微三十纖

有赤道緯地平緯求赤道經

設立春赤道南緯十六度二十一分五十七秒地平上緯三十二度五十四分五十九秒轉求赤經則以甲數為一率中數為二率半徑為三率求得四率為赤經正弦簡法即以甲數八〇四六八九四除中數六九六六八七八四除畢進七位即得八六六〇二五四為赤經距午餘弦檢表得距午三十度

一率甲數　八〇四六八九四
二率中數　六九六六八七八四
三率半徑　一〇〇〇〇〇〇〇
四率赤經距午餘弦　八六六〇二五四　檢表得三十度變時得一大時

有赤道緯地平緯求地平經

設赤道南緯十六度二十一分五十七秒地平上緯三十二度五十四分五十九秒求地平經法以北極距天頂五十七度與地平緯三十二度五十四分五十九秒相加為總弧八十九度五十四分五十九秒正弦九九九九九九八八相減為較弧二十四度五分一秒正弦四〇八〇六九四兩正弦相加得一四〇八〇六八二折半為甲數七〇四〇三四一甲數轉減總弧正弦餘二九五九六四七為乙數赤緯正弦二八一七六四七與乙數相加得五七七七二九四為中數以中數與半徑相乘以甲數除之得八一九

一四一一為地平經餘弦檢表得地平距午三十五度。四秒即卯酉正偏南五十四度五十九分五十六秒也又或赤道緯北十六度二十一分五十七秒亦以地平上緯三十二度五十四分五十九秒算之則甲數乙數雖同而中數大異法以赤緯正弦轉減乙數餘一四二〇〇〇為中數以中數與半徑相乘以甲數除之得二〇一六九四為地平經餘弦檢表得地平距午八十八度五十分三十九秒三十一微即卯酉正偏南一度九分二十秒二十九微也

赤南十六度二十一分五十七秒正弦二八一七六四七
地平上三十二度五十四分五十九秒

緯弧八十九度五十四分五十九秒正弦九九九九[illegible]相加一四〇八〇六八二 折半 七〇四〇三四一 甲數

較弧 二十四度五分一秒 正弦四〇八〇六九四

北極距天頂五十七度

甲數轉減緯弧正弦 得乙數二九五九六四七

乙數加赤緯正弦 得中數五七七七二九四

一率甲數 七〇四〇三四一

二率中數 五七七七二九四

三率半徑 一〇〇〇〇〇〇〇

四率地經餘弦 八一九一四一一 檢表得距午三十五度〇四秒

赤北十六度二十一分五十七秒

地平上三十二度五十四分五十九秒 甲數 乙數並同

赤緯正弦轉減乙數餘一四二〇〇〇為中數

甲數除中數進七位得二〇一六九四 為地經餘弦 檢表得距午八十八度五十分三十九秒三十一微

天學闡微卷之十　　王家弼學

推步三　步七政行度

步日躔

假如道光丁亥距根三十二日求太陽實行

年根　距冬至三十九分五十三秒五十九微

最卑九度五十六分四十四秒一十二微

日數三十二日　平行一宮〇一度三十二分二十六秒三十二微

最卑行五秒三十一微

平行　太陽平行年根日數相加得一宮〇二度一十二分二十秒〇三十一微

最卑平行九度五十六分四十九秒四十三微

引數　置平行減最卑平行得初宮二十二度二十五分三十秒〇四十八微

均數　以引數宮度分察所對之均數得四十四分五十三秒其號為加

太陽實行　置平行依號加均數得一宮〇二度五十七分一十三秒三十一微

求日至

假如上推前明洪武元年戊申天正冬至

積年 癸卯歷元上距洪武元年戊申共三百五十六年減一年得積年三百五十五

中積分 以積年三五五與歲實三六五二四二三三四四二相乘得中積一十二萬九千六百六十一萬〇二八七一九一

通積分 上推用減氣應三二一二二二五四〇四得通積一十二萬九千六百二十八萬九〇六一七九一下推則用加氣應得通積

冬至日分 通積分滿紀法六十去之餘二十八萬九六〇六一七九一上推用時減法與紀法六十相減餘三十一萬〇九三八二〇九下推即以餘數為冬至日分不用時減

紀日時 冬至日分自初日起算得甲午日丑時正一刻〇一十二秒

積日

中積分減氣應分一二二五四加本年天正冬至分八七七四六共得一十二萬九千六百二十九日七八三六三九一為積日此上推法也下推則加氣應減本年天正冬至分

通朔

積日加朔應一十五日一二六三三得一二九六四四日九〇九九六九一為通朔下推用減

積朔

通朔以朔策二十九日五三〇五九〇五三除之得四千三百九十朔為積朔下推加一朔

首朔

朔策除餘五日七一七五四二四萬冬至後丑月首朔下推以餘數與朔策相減為首朔

紀日數

以首朔減朔策得其年十一月小其月二十四日丑時正一刻〇一十二秒交冬至

年根

以冬至分三十一萬〇九三八二〇九與周日一萬分相減餘九〇六一七九一與太陽平行三千五百四十八秒三二九〇八九七相乘得三三二九〇七三六八六九一八三四七三以一萬分除之得三三二九〇七三六八六九一以分收之得年根丑宮五十五分二十九秒〇四微一十二纖

步月離

假如道光丁亥距根三十二日求月離經緯法先求

本日太陽實行

年根　距冬至三十九分五十三秒五十九微　最卑九度五十六分四十四秒一十二微

日數　太陽平行一宮○一度三十二分二十六秒三十二微　最卑五秒三十一微

平行　太陽平行得一宮○二度一十二分二十秒○三十一微　最卑九度五十六分四十九秒四十三微

引數　初宮二十二度一十五分三十秒○四十八微

實行　以引數查均數得四十四分五十三秒試加以加平行得一宮○二度五十七分一十三秒三十一微

次求太陰

年根　距冬至　九宮十一度五十分三十三秒○四微

最高行五宮〇三度〇六分三十八秒一十微

正交行十宮二十一度二十七分二十九秒〇九微

日數三日二四

平行。二宮〇一度三十八分四十秒四十五微

最高行三度三十三分五十四秒一十五微

正交行一度四十一分四十秒二十六微

太陰平行年根日數相加得十一宮一十三度二十九分一十三秒四十九微

最高平行年根日數相加得五宮六度四十分三十二秒二十五微

正交平行年根日數相加得十宮二十三度〇九分〇九秒三十五微

一平均

太陰平均用太陽引數二十二度十五分查得四分三十四秒號減

最高平均用日引查得七分四十二秒號加

正交平均

用日引查得三分四十秒號減

用日引查得日距地立方較九八〇

立方較

二平行

太陰平行十一宮一十三度二十九分一十三秒四十九微內減一平均四分三十四秒餘十一宮一十三度二十四分三十九秒四十九微為二平行

用最高

最高平行五宮六度四十分三十二秒二十五微又加最高平均七分四十二秒得五宮六度四十八分一十四秒二十五微為用最高

用正交

正交平行十宮二十三度〇九分〇九秒三十五微內減三分四十秒餘十宮二十三度〇五分二十九秒三十五微為用正交

日距月最高

太陽實行一宮二度五十七分一十三秒三十一微加十二宮減用最高五宮六度四十八分一十四秒二十五微餘為日距月最高七宮二十六

度〇八分五十九秒〇六微

日距正交

太陽實行十三宮二度五十七分一十三秒三十一微減用正交十宮二十三度〇五分二十九秒三十五微餘為日距正交二宮九度四十八分〇三秒五十六微

二平均

用月距日最高七宮二十六度〇八分五十九秒〇六微查得二平均三分一十八秒較秒二十秒號減乃以高卑立方大較一〇一四為一率本時立方較九八〇為二率較秒二〇為三率求得四率一九三二收作一十九秒一十九微與所查得之二平均三分一十八秒相加得二平均三分三十七秒一十九微

三平均

用日距正交二宮九度四十八分〇三秒五十六微查得三平均三十秒號減

併均

二三平均號皆為減則相加為併均共得四分〇七秒一十九微號仍為減

用平行

二平行十一宮一十三度二十四分三十九秒四十九微內減併均四分〇七秒一十十九微餘為用平行十一宮一十三度二十分三十二秒三十微

最高實均

用日距月最高七宮二十六度〇八分五十九秒〇六微查得最高實均一十二度〇六分一十六秒號加

本天心距地

用日距月最高宮度查得本天心距地五一七三六六其數小於中數兩心差則與最小兩心差四三三一九〇相減餘八四一七六為距地數

最高實行

用最高五宮六度四十八分一十四秒二十五微加最高實均一十二度〇六分一十六秒得最高實行五宮十八度五十四分三十秒二十五微

月引數

用平行十一宮一十三度二十分三十二秒三十微減最高實行五宮十八度五十四分三十五秒二十五微得月引數五宮二十四度二十六分〇二秒〇五

初均數

用月引五宮二十四度二十六分〇二秒○五假及本天心距地五一七三六六查表本天心距地在中數兩心差與最小兩心差之間應用中均小均二數查小均五宮二十四度二十分所對之數為三十一分○五秒三十分所對之數為三十分一十秒用中比例求得三○三二之小均數為初均本位又查中均五宮二十四度二十分所對之數為四十分○七秒三十分所對之數為三十八分五十六秒用中比例求得三九二五之中均數為初均次位乃以最小兩心差與中數兩心差相減餘一一七三一五為一率距地較八四一七六為二率中均小均兩數相減餘八分五十三秒化作五百三十三秒為三率求得四率三十八秒與本位初均三十分三十二秒相加得三十一分一十秒為所求之初均其號為減

初實行

用平行十一宮一十三度二十分三十二秒三十微減初均三十一分一十秒餘十一宮一十二度四十九分二十二秒三十微為初實行

月距日

初實行十一宮一十二度四十九分二十二秒三十微減太陽實行一宮二十度五十七分一十三秒三十一微得月距日十宮九度五十二分八秒五十九微

二均

用月距日十宮九度五十二分八秒五十九微查記二均三二四二及較數三五三乃以立方大較一○一四為一率立方較九八○為二率較數三五三化作二百三十三秒為三率求得四率一十九秒五十四微與所記二均相加得三十三分○一秒五十四微為所求之二均其號為減

二實行

初實行十一宮一十二度四十九分二十二秒三十微減二均三十三分○一秒五十四微餘十一宮一十二度一十六分二十秒三十六微為二實行

實月距日

月距日十宮九度五十二分八秒五十九微減二均三十三分○一秒五十四微餘十宮九度一十九分七秒○五微為實月距日

太陽最高

太陽最平行九度五十六分四十九秒四十三微加六宮得太陽最高六宮九度五十六分四十九秒四十三微

日月最高相距

太陽最高實行五宮十八度五十四分三十秒二十五微加十二宮減太陽最高餘十一宮八度五十七分四十秒四十二微為日月最高相距

相距總數

○實月距日十宮九度一十九分○七秒○五微與日月最高相距十一宮八度五十七分四十秒四十二微相加得相距總數九宮十八度十六分四十七秒四十七微

三均　用相距總數九宮十八度十六分四十七秒四十七微查得二分一十八秒為三均號減

三實行　二實行十一宮一十六度一十六分二十秒三十六微減二分一十八秒餘十一宮一十二度一十四分○二秒三十六微為三實行

末均　用日月最高相距十一宮八度五十七分四十秒四十二微及實月距日十宮九度一十九分○七秒○五微查得五十二秒為末均號加

白道實行　三實行十一宮一十二度一十四分○二秒三十六微加末均五十二秒得十一宮一十二度一十四分五十四秒三十六微為白道實行

正交實均　用日距正交二宮九度四十八分○三秒五十六微查得五十九分○八秒為正交實均號加

正交實行　用正交十宮二十三度○五分二十九秒三十五微加實均五十九分○八秒

月距正交

得十宮二十四度〇四分三十七秒三十微為正交黃行白道實行十一宮一十二度一十四分五十四秒三十六微減正交實行十宮二十四度〇四分三十七秒三十五微得月距正交一十八度一十分一十七秒〇一微

距交加分

用日距正交二宮九度四十八分〇三秒五十六微查得距交加分二十二分〇七秒

距交加差距日加差

用日距正交宮度又查得距交加差二分二十四秒用實月距日十宮九度一十九分〇七秒〇五十微查得距日加差一分三十八秒

距日加分

以最大兩弦加分二分四十三秒化作一百六十三秒為一率距交加差二分

交角加分

二十四秒化作一百四十四秒為二率距日加差一分三十八秒化作九十八分為三率求得四率一分二十六秒為距日加分距日加分一分二十六秒與距交加分二分○七秒相加得交角加分三分三十三秒

黃白大距

置最小距限四度五十九分三十五秒與交角加分三分三十三秒相加得黃白大距五度○三分○八秒

升度差

用月距正交一十八度一十分一十七秒○一檢查記升度差三分五十二秒較秒二十八秒乃以距限大較一十七分四十五秒化作一十○六十五秒為一率較秒二十八秒為二率交角加分三分三十三秒化作二百一十三秒為三率求得四率五秒三十六微與所記之升度差三分五十二秒相加得三分五十七秒三十六微

為升度差號減

黃道實行

白道實行十一宮一十二度一十四分五十四秒三十六微減升度差三分五十七秒三十六微餘十一宮一十二度一十分五十七秒為黃道實行

黃道緯度

用月距正交一十八度一十分一十七秒○一微查記距緯一度三十三分一十八秒較分五分三十一秒乃以距限大較一十七分四十五秒化作一千○六十五秒為一率較分五分三十一秒化作三百三十一秒為二率[illegible]甫加分三分三十三秒化作二百一十三秒為三率求得四率一分○六秒○一微與所記距緯相加得一度三十四分二十四秒○一微為黃道緯度

步土星

假如道光癸巳距根八十日求土星經緯法先求太陽實行

年根　距冬至一十三分○三秒○一微

最卑一十度○○三分○二秒○六微

日數八十日　平行二宮一十八度五十一分○六秒二十微

最卑行一十三秒四十八微

平行　太陽平行年根日數相加得二宮一十九度○四分○九秒二十一微

最卑平行年根日數相加得一十度○○三分一十五秒五十四微

引數置平行減最卑平行得二宮○九度○○五十三秒二十七微

均數　以引數宮度分察所對之均數得一度四十九分一十八秒其號為加

實行　置平行依號加均數得二宮二十度○五十三分二十七秒二十一微

次求土星

年根

距冬至　八宮一十六度二十八分○○一十五微減三十分改作一十五度五十八分○○一十五微

最高行　初宮一度四十五分一十五秒五十一微

正交行　六宮二十三度○四分五十八秒○一微

日數　八十日

平行　二度四十分四十八秒一十微

最高行　一十七秒三十四微

正交行　九秒一十微

土星平行年根日數相加得八宮一十八度三十八分四十八秒二十五微

最高平行年根日數相加得初宮一度四十五分三十三秒二十五微

正交平行年根日數相加得六宮二十三度〇五分〇七秒一十一微

引數置土星平行減最高平行得八宮一十六度五十三分一十五秒

初均數以引數宮度分察所對之初均數得六度三十二分二十六秒其號為加

中分又察所對之中分得二十三分二十三秒三十微

初實行置土星平行依號加初均數得八宮二十五度一十一分一十四秒二十五微

本日太陽實行二宮二十度〇五十三分二十七秒二十一微

星距日次引置太陽實行減初實行得五宮二十五度四十二分一十二秒五十六微

次均數以星距日次引宮度分察所對之次均數得二十八分一十三秒其號為加

較分　又察所對之較分得三分四十九秒

實次均　以三千六百秒為一率較分化秒得二百二十九秒為二率中分化秒得一千四百〇三秒半為三率求得四率為八十九秒二十八微以分收之為一分二十九秒二十八微為加差與次均相加得二十九分四十二秒二十八微為實次均

本道實行　置初實行加實次均得八宮二十五度四十分〇五十六秒五十三微

距交實行　置初實行減正交平行得二宮〇二度〇六分〇七秒一十四微

升度差　以距交實行宮度察所對之升度差得一分二十三秒其號為減

黃道實行　置本道實行依號減升度差得八宮二十五度三十九分三十三秒五十三微

星距黃道緯　以距交實行宮度所對之星距黃道數得五八七七〇二其號為北

星距地心線　以星距日次引宮度察所對之星距地得八九六零七三六

視緯

以星距地心線八九六〇七三六為一率星距黃道線三八七七〇二為二率半徑一千萬為三率求得四率四三三一一三為視緯之正弦檢表得北緯二度二十八分五十六秒

步木星

假如道光壬辰距根二百四十七日求木星經緯法

先求太陽實行

太陽年根 距冬至二十七分二十二秒五十四微

最卑年根 十度〇〇一分五十九秒〇九微

太陽日數 八宮〇三度二十七分一十七秒一十七微

最卑日數 四十二秒三十六微

太陽平行 年根日數相加得八宮〇三度五十四分四十秒〇一十三微

最卑平行 十度〇〇二分四十一秒四十五微

引數 置平行減最卑平行得七宮二十三度五十一分五十八秒二十八微

均數以引數宮度分察均數表所對之數得一度三十二分四十秒〇二十微其號為減

實行置平行依號減均數得八宮〇二度二十一分五十九秒五十三微為太陽實行

次求木星

木星年根距冬至二宮〇二度三十九分一十九秒一十一微

最高年根九宮一十二度一十四分四十三秒四十四微

正交年根六宮〇七度五十五分二十二秒二十三微

木星日數二十度〇三十三分〇三秒二十八微

最高日數三十九秒〇八微

正交日數九秒一十二微

木星平行年根日數相加得二宮二十三度一十一分二十二秒三十九微

最高平行一十二度一十五分二十二秒五十二微

正交平行六宮〇七度五十五分三十一秒三十五微

引數置木星平行減最高平行得二宮一十度〇五十五分五十九秒四十七微

初均以引數宮度分察所對之初均得五度〇四分三十一秒其號為減

中分又察所對之中分得一十七分三十七秒

初實行置木星平行依號減初均數得二宮一十八度〇六分五十一秒三十九微

本日太陽實行八宮〇二度二十一分五十九秒五十三微

星距日次引置本日太陽實行減初實行得五宮一十四度一十五分〇八秒一十四微

次均以星距日次引宮度分察所對之次均得三度三十分三十四秒其號為加

較分又察所對之較分得二十四分三十五秒

加差以三千六百秒為一率較分化轉得一千四百七十五秒為二率中分化秒得一千〇五十七秒為三率求得四率四百三十三秒四十六微以度分收之得七分一十三秒四十六微

實次均以加差與次均相加得三度三十七分四十七秒四十六微

本道實行置初實行依號加實次均得二宮二十一度四十四分三十九秒二十五微

距交實行置初實行減正交平行得八宮一十度一十一分二十秒〇四微

升度差以距交實行宮度察所對之升度得一十八秒其號為減

黃道實行置本道實行依號減升度差得二宮二十一度四十四分二十一秒二十五微

星距黃道線以距交實行宮度察所對之星距黃道線得二一七七四六其號為南

星距地心線以星距日次引宮度察所對之星距地得八一六二六〇九

視緯以星距地心線為一率星距黃道線為二率半徑為三率求得四率二六六七〇五為視緯之

正弦檢表得南緯一度三十一分四十二秒

步火星

假如道光己丑距根一百〇二日求火星經緯先求

本日太陽實行三宮一十二度三十九分三十三秒
引數三宮〇〇四十四分一十六秒

然後求火星

諸年根。火星三宮一十八度四十分〇三十七秒二十微

最高八宮〇三度一十五分〇六秒五十二微

正交四宮一十九度五十九分五十一秒五十一微

諸日數一百〇二火星一宮二十三度二十七分二十秒〇二十一微

最高一十八秒四十三微

正交一十四秒四十七微

諸平行

火星 年根日數相加得五宮一十二度〇七分五十七秒四十一微

最高 八宮〇三度一十五分二十五秒三十五微

正交 四宮二十度〇六秒三十九微

引數 置火星平行減最高平行得九宮〇八度五十二分三十二秒〇六微

初均 以引數宮度分察所對之初均得一十度〇一十二分四十九秒其號為加

次輪心距地 又察所對之次輪心距地數得一〇三三五七五三

本天次輪半徑 又察所對之次輪半徑本數得六四五一九五九

太陽高卑差 以本日太陽引數宮度分加減六宮得九度〇四十四分一十六秒察所對之太陽高卑差數得一一九〇[illegible][illegible]

次輪實半徑 置本天次輪半徑加太陽高卑差得六五七〇九六四

初實行　置火星平行依號加初均得五宮二十二度二十分○四十六秒四十一微

星距日次引　置本日太陽實行減初實行得九宮二十度○一十八分四十六秒一十九微

半外角　星距日次引過半周者與全周相減餘六宮○九度四十一分一十三秒四十一微折半得一宮一十九度五十分三十六秒五十微

半較角　以次輪實半徑與次輪心距地數相加得一六九○六七一七為一率相減得三八六四七八九為二率半外角之正切線一一八五八九五二為三率求得四率三六九一○四九為半較角之正切線檢表得一十五度○三分四十二秒

次均數　置半外角減半較角得一宮○四度四十六分五十四秒五十微星距日九宮後其號為減

本道實行　置初實行依號減次均數得五宮一十七度三十三分五十一秒五十一微

距交實行　置初實行減正交平行得一宮○二度二十分○四十秒○二微

升度差以距交實行宮度察所對之升度得四十七秒其號為減

黃道實行置本道日行依號減升度差得五宮一十七度三十三分〇四秒五十一微

星距黃道線以距交實行宮度察所對之星距黃道數得一七一一三三其號為北

星距地心線以次均數之正弦五七〇四五四八為一率次輪實半徑六五七〇九六四為二率星距日次引之正弦四七〇一七〇三為三率求得四率五四一五八〇五

視緯以星距地心線為一率星距黃道線為二率次輪心距地為三率求得四率三二四七四一為視緯之正弦檢表得一度五十一分三十九秒二十八微

步金星

假如道光癸巳距根六十三日求金星經緯

諸年根

金星　距冬至一十五分一十四秒二十一微

最高　六宮〇四度五十九分三十秒三十六微

伏見　二宮二十九度三十九分一十七秒四十九微

諸日數　六十三日

金星　二宮〇二度〇五分四十四秒四十九微

最高　一十四秒一十八微

伏見　一宮〇八度五十分〇二十四秒一十微

諸平行

金星　年根日數相加得二宮〇二度二十分五十九秒一十微

最高　六宮〇四度五十九分四十四秒五十四微

四宮〇八度二十九分四十三秒五十九微

正交

置最高平行減一十六度得五宮一十八度五十九分四十六秒五十四微

引數

置全星平行減最高平行得七宮二十七度二十一分一十四秒一十六微

初均

以引數宮度分察所對之初均得一度三十三分三十二秒其號為減

中分

又察所對之中分得四十五分二十五秒

初實行

置全星平行依號減初均數得二宮〇〇四十七分二十一秒一十微

伏見實行

置伏見平行反號加初均數得四宮一十度〇三分一十五秒五十九微

次均

以伏見實行宮度分察所對之次均得四十五度一十一分一十七秒其號為減

較分

又察所對之較分得一度三十一分五十四秒

實次均 以三千六百秒為一率，檢分化五千五百一十四秒為二率，中分化二千七百二十五秒為三率，求得四率一千一百六十七秒，以度分收之，得一度○九分二十七秒，為加差，與次均相加，得實次均四十六度二十分○四十四秒

黃道實行 置初實行，依號減實次均，得初宮一十四度二十六分四十三秒一十微

距交實行 置初實行，減正交平行，得八宮一十一度四十七分四十二秒一十六微

距次交實行 以伏見實行與距交實行相加，得初宮二十一度五十分○五十八秒一十五微

星距黃道線 以距交實行宮度察所對之星距黃道線數，得一六一五八九，其號為北

星距地 以伏見實行宮度察所對之星距地，得七八○二○○七

星距地差 以引數宮度察所對之距地差，得二一六七○六

星距地用數置星距地減距地差得七五八五三○

視緯以星距地用數為一率星距黃道線為二率半徑為三率求得四率二一三○二六為視緯之正弦檢表得北緯一度一十三分一十四秒

步水星

假如道光癸巳距根六十日求水星經緯

諸年根 水星距冬至一十五分一十四秒二十一微 最高一十一宮〇七度二十五分一十四秒三十九微 伏見五宮二十度〇五十三分一十六秒四十一微

諸日數 水星一宮二十九度〇八分一十九秒五十微 最高一十七秒一十七微 伏見六宮〇六度二十四分〇七秒

諸平行 年根日數相加得水星平行一宮二十九度二十三分三十四秒一十一微 最高平行一十一宮〇七度二十五分三十一秒五十六微 伏見平行一十一宮二十七度一十七分二十三秒四十一微

引數 置水星平行減最高平行得二宮二十一度五十八分〇二秒減一十五微

初均 以引數宮度分察所對之初均得三度〇二分四十五秒其號為減

中分 又察所對之中分三十六分五十八秒

初實行 置水星平行依號減初均數得一宮二十六度二十一分四十九秒一十一微

伏見實行 置伏見平行及號加初均數得初宮〇〇二十分〇八秒四十一微

次均 以伏見實行宮度分察所對之次均得五分一十八秒其號為加

較分 又察所對之較分得二十七秒

加差 以三千六百秒為一率較分化秒原係二十七秒為二率中分化秒一千九百一十八秒為三率求得四率一十四秒為加差

實次均 以加差與次均相加得五分三十二秒

黃道實行 置初實行依躔加實次均得一宮二十六度二十七分二十一秒一十一微

距交實行 置初實行減最高平行得二宮一十八度五十六分一十七秒一十五微

距次交實行 以伏見實行與距交實行相加得二宮一十九度一十六分二十五秒五十六微在黃道北

實交角 以距交實行宮度按用北距限表察所對之度分秒得五度三十九分二十二秒

星距黃道線 以距次交實行宮度察所對之星距黃道數得三二四七五三

星距地 以伏見實行宮度察所對之星距地得一四五三二一三七

距地差 以引數宮度察所對之距地差得六九九二六二

星距地用數 置星距地減距地差得一三八三二八七五

視緯 以星距地用數為一率星距黃道線為二率半徑為三率求得四率二三五四九一為視緯之

正弦檢表得一度二十分五十八秒為北緯